

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 7 日
Date of Application:

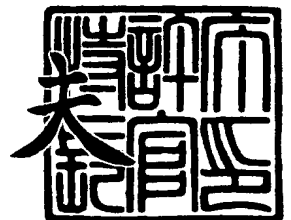
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 3 1 9 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 3 1 9 6]

出 願 人 三 菱 電 機 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 544970JP01

【提出日】 平成15年 4月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60Q 1/04

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1番2号 三菱電機コ
ントロールソフトウェア株式会社内

【氏名】 高橋 弘充

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066474

【弁理士】

【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100088605

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 公延

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020640

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電灯点灯装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 供給される電力に応じた輝度で点灯する放電灯と、

電源回路を開閉する第 1 スイッチおよび第 2 スイッチと、

前記第 1 スイッチのみからオン状態を表す信号を受け取った時は、第 1 電力を前記放電灯に供給して発光を開始させた後に、前記第 1 電力より小さい第 2 電力を前記放電灯に供給して点灯を維持させる昼間点灯を行わせ、

前記第 2 スイッチのみからオン状態を表す信号を受け取った時は、前記第 1 電力より大きい第 3 電力を前記放電灯に供給して発光を開始させた後に、前記第 3 電力より小さく且つ前記第 2 電力より大きい第 4 電力を前記放電灯に供給して点灯を維持させる夜間点灯を行わせる放電灯点灯制御装置とを備えた放電灯点灯装置。

【請求項 2】 放電灯点灯制御装置は、

放電灯に昼間点灯を行わせている状態で、第 2 スイッチからオン状態を表す信号を受け取った時は、前記放電灯に供給する電力を第 2 電力から第 4 電力に変更して夜間点灯に移行させ、

前記放電灯に前記夜間点灯を行わせている状態で、前記第 2 スイッチからオフ状態を表す信号を受け取った時は、前記放電灯に供給する電力を前記第 4 電力から前記第 2 電力に連続的に減少させて前記昼間点灯に移行させることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 3】 前記第 1 スイッチは車両を始動させるためのイグニッションスイッチであり、前記第 2 スイッチは前記放電灯から成るヘッドライトを点灯させるためのライティングスイッチであることを特徴とする請求項 2 記載の放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば車両のヘッドライトとして用いられる放電灯の点灯を制御

する放電灯点灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自動車やバイクといった車両は、対向車からの視認性を向上させて交通の安全性を確保するために、昼間であってもヘッドライトを点灯して走行することが要求される場合がある。このような要求に応えるために、通常の夜間点灯（以下、「通常点灯」という）の他に、昼間点灯（Daytime Running Light：以下、DRLと略する）を行うヘッドライト制御装置が開発されている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

このヘッドライト制御装置は、夜間は、通常点灯に要求される所定の輝度でヘッドライトを点灯させる。一方、昼間は、照度センサにより検知された車両外部の明るさに応じて、通常点灯に要求される輝度より小さい輝度の範囲内でヘッドライトの輝度を変化させる。

【0004】

この構成により、昼間点灯時であって周囲が比較的明るい場合に対向車の運転者や歩行者等がヘッドライトを眩しく感じることを防止できる。また、ヘッドライトを過剰な輝度で点灯させることがないので、電力の無駄な消費を抑制できる。また、周囲が比較的暗い時であってもヘッドライトの輝度が不足することがないので、対向車の運転者や歩行者等による視認性の低下を防止できる。

【0005】

【特許文献1】

特開 2001-347880号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年は、メタルハライドバルブ、高圧ナトリウムバルブ、水銀バルブといったHIDランプ（High Intensity Discharge Lamp：以下、HIDランプという）は、光束が大きく、ランプ効率が高く、更に寿命が長い等の特長を有することから、車両のヘッドライトとして利用されつつある。

【0007】

しかしながら、このH I Dランプは、点灯を開始させる起動時には、その電極の温度を上昇させるために大電力を必要とする。H I Dランプの電極は、この起動時に流れる大電流によって飛散して劣化する。従って、H I Dランプを用いてD R L制御を行う場合は起動回数増加するので、通常点灯制御のみを行う場合に比べてH I Dランプの電極の劣化が著しい。その結果、H I Dランプの寿命が短くなるので、短い間隔でH I Dランプを交換しなければならず、ユーザの大きな負担になっている。

【0008】

また、通常点灯からD R Lに切り換える時に、H I Dランプの輝度が急激に小さくなると視界が急激に悪化し、運転者にとって好ましい状態ではない。

【0009】

この発明は、上述した問題を解消するためになされたものであり、昼間点灯を行っても放電灯の寿命を長く保つことのできる放電灯点灯装置を提供することを目的とする。

【0010】

また、この発明は、通常点灯からD R Lに切り換えても視界の急激な悪化を防止できる放電灯点灯装置を提供することを他の目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る放電灯点灯装置は、上記目的を達成するために、供給される電力に応じた輝度で点灯する放電灯と、電源回路を開閉する第1スイッチおよび第2スイッチと、第1スイッチのみからオン状態を表す信号を受け取った時は、第1電力を放電灯に供給して発光を開始させた後に、第1電力より小さい第2電力を放電灯に供給して点灯を維持させる昼間点灯を行わせ、第2スイッチのみからオン状態を表す信号を受け取った時は、第1電力より大きい第3電力を放電灯に供給して発光を開始させた後に、第3電力より小さく且つ第2電力より大きい第4電力を放電灯に供給して点灯を維持させる夜間点灯を行わせる放電灯点灯制御装置とを備えたものである。

【0012】

この発明に係る放電灯点灯装置は、放電灯に昼間点灯を行わせている状態で、第2スイッチからオン状態を表す信号を受け取った時は、放電灯に供給する電力を第2電力から第4電力に変更して夜間点灯に移行させ、放電灯に夜間点灯を行わせている状態で、第2スイッチからオフ状態を表す信号を受け取った時は、放電灯に供給する電力を第4電力から第2電力に連続的に減少させて昼間点灯に移行させるものである。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。なお、以下では、この実施の形態に係る放電灯点灯装置は、車両に搭載されて使用されるものとして説明する。

【0014】

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1に係る放電灯点灯装置を説明するための回路図である。この放電灯点灯装置は、バッテリーVB、イグニッションスイッチSW1、ライティングスイッチSW2、放電灯点灯制御装置10及び放電灯20から構成されている。

【0015】

バッテリーVBは、この放電灯点灯装置の電源として使用される。なお、バッテリーVBは、放電灯点灯装置の電源として使用されるのみならず、車両に搭載された他のランプ類、パワーウインドウ等といった電気部品の電源としても使用される。このバッテリーVBから出力される電力は、イグニッションスイッチSW1及びライティングスイッチSW2を経由して放電灯点灯制御装置10に供給される。

【0016】

放電灯20は、例えばメタルハライドバルブ、高圧ナトリウムバルブ、水銀バルブといった高輝度放電灯（HIDランプ）から構成されている。この放電灯20は、放電灯点灯制御装置10から定格電圧の最大値の3倍ないし4倍といっ

た高電圧が供給されることにより放電灯 20 の内部に充填されたガスによる放電現象が起こり、点灯が開始される。この点灯が開始された後は矩形波による定格交流電圧が供給され、点灯が維持される。

【0017】

イグニッションスイッチ SW1 は、この放電灯点灯装置が搭載された車両のエンジン（図示しない）を始動させるためのスイッチである。従って、エンジンが始動されると、バッテリー VB から放電灯点灯装置に自動的に電源が供給され、後述するように、放電灯 20 が昼間点灯（DRL）モードで点灯される。ここで、DRL モードとは、放電灯 20 を、例えば 29 W といった比較的小さい第 2 電力 P2 で点灯させるモードを言う。この DRL モードは、車両が昼間に走行する時に使用されるモードである。この DRL モードでは、放電灯 20 は、対向車の運転者や歩行者等による視認性を低下させない程度の低い輝度で点灯される。これにより、バッテリー VB の消費を抑えると共に、放電灯 20 の通電に起因する劣化が防止される。

【0018】

ライティングスイッチ SW2 は、放電灯 20 を通常点灯モードで点灯させるために使用される。通常点灯モードとは、放電灯 20 を、例えば 35 W といった比較的大きい第 4 電力 P4 で点灯させるモードを言う。この通常点灯モードは、車両が夜間に走行する時に使用されるモードである。この通常点灯モードでは、放電灯 20 は、対向車の運転者や歩行者等を十分視認できる高い輝度で点灯される。

【0019】

放電灯点灯制御装置 10 は、第 1 ダイオード D1、第 2 ダイオード D2、DC/DC コンバータ 11、第 3 ダイオード D3、コンデンサ C、DC/AC コンバータ 12、電圧入力回路 13、制御回路 14 及びスイッチング素子として機能する MOS トランジスタ Q1 から構成されている。

【0020】

バッテリー VB から出力される直流電力は、イグニッションスイッチ SW1 を経由して放電灯点灯制御装置 10 の内部の電圧入力回路 13 に供給されると共に、

第1ダイオードD1を経由してDC/DCコンバータ11に供給される。また、バッテリーVBから出力される直流電力は、ライティングスイッチSW2を経由して放電灯点灯制御装置10の内部の電圧入力回路13に供給されると共に、第2ダイオードD2を経由してDC/DCコンバータ11に供給される。第1ダイオードD1のカソードは第2ダイオードD2のカソードに接続されている。従って、イグニッションスイッチSW1又はライティングスイッチSW2の少なくとも1つがオンにされることにより、DC/DCコンバータ11に直流電力が供給される。

【0021】

DC/DCコンバータ11は、例えばトランスから構成されている。このトランスの一次側に入力された直流電力は、MOSトランジスタQ1で断続されることにより矩形波電圧に変換される。この生成された矩形波電圧は、トランスで変圧されて二次側から出力される。

【0022】

DC/DCコンバータ11の出力に接続された第3ダイオードD3及びコンデンサCは、整流平滑回路を構成している。DC/DCコンバータ11から出力された矩形波電圧は、この整流平滑回路で整流及び平滑されて直流電圧に変換され、DC/ACコンバータ12に送られる。

【0023】

DC/ACコンバータ12は、整流平滑回路から出力される直流電圧を矩形波の交流電圧に変換し、放電灯20に供給する。また、DC/ACコンバータ12は、放電灯20に供給される電圧及び電流を、それぞれ出力電圧信号 V_L 及び出力電流信号 I_L として制御回路14にフィードバックする。

【0024】

電圧入力回路13は、バッテリーVBからイグニッションスイッチSW1を経由して供給される電圧の有無に基づいてイグニッションスイッチSW1のオン又はオフを表すイグニッションスイッチ信号（以下、「IG信号」という）を生成し、制御回路14に送る。即ち、イグニッションスイッチSW1がオンにされると、バッテリーVBの電圧がイグニッションスイッチSW1を経由して電圧入力回路

13に印加される。これにより、電圧入力回路13はIG信号をオンにする。一方、イグニッションスイッチSW1がオフにされると、バッテリーVBの電圧は電圧入力回路13に印加されず、電圧入力回路13はIG信号をオフにする。

【0025】

また、電圧入力回路13は、バッテリーVBからライティングスイッチSW2を経由して供給される電圧の有無に基づいてライティングスイッチSW2のオン又はオフを表すライティングスイッチ信号（以下、「LG信号」という）を生成し、制御回路14に送る。即ち、ライティングスイッチSW2がオンにされると、バッテリーVBの電圧がライティングスイッチSW2を経由して電圧入力回路13に印加される。これにより、電圧入力回路13はLG信号をオンにする。一方、ライティングスイッチSW2がオフにされると、バッテリーVBの電圧は電圧入力回路13に印加されず、電圧入力回路13はLG信号をオフにする。

【0026】

制御回路14は、図2に示すように、マイクロコンピュータ30、第1入力インタフェース回路31、第2入力インタフェース回路32、第3入力インタフェース回路33、誤差増幅器34及びPWM回路35から構成されている。

【0027】

第1入力インタフェース回路31は、電圧入力回路13から送られてくるIG信号のレベルをロジックレベルに変換してマイクロコンピュータ30に送る。第2入力インタフェース回路32は、電圧入力回路13から送られてくるLG信号のレベルをロジックレベルに変換してマイクロコンピュータ30に送る。第3入力インタフェース回路33は、DC/ACコンバータ12から送られてくる出力電圧信号 V_L のレベルをロジックレベルに変換してマイクロコンピュータ30に送る。

【0028】

マイクロコンピュータ30は、電圧入力回路13から送られてくるIG信号及びLG信号と、DC/ACコンバータ12から送られてくる出力電圧信号 V_L とに基づいて目標電流信号 I_T を生成し、誤差増幅器34に送る。目標電流信号 I_T は、DC/ACコンバータ12から出力される電流の目標値を指示する信号で

ある。

【0029】

誤差増幅器34は、DC/ACコンバータ12から出力される出力電流信号 I_L とマイクロコンピュータ30から送られてくる目標電流信号 I_T との差を算出し、誤差信号としてPWM回路35に送る。

【0030】

PWM回路35は、誤差増幅器34から送られてくる誤差信号に応じたパルス幅を有するパルス幅変調信号（PWM信号）を生成する。この生成されたPWM信号はMOSトランジスタQ1のゲートに供給される。

【0031】

MOSトランジスタQ1のドレイン及びソースは、DC/DCコンバータ11を構成するトランスの一次巻線に直列に接続されている。このMOSトランジスタQ1は、PWM回路35からゲートに供給されるPWM信号に応じてオン又はオフし、DC/DCコンバータ11を構成するトランスの一次側巻線に入力される直流電力を断続させる。これにより、トランスの一次側に矩形波電圧が印加されることになる。

【0032】

MOSトランジスタQ1がオンにされる時間は、PWM信号のパルス幅により決定される。従って、このPWM信号のパルス幅を変化させることにより、トランスの一次側に入力される矩形波電圧のパルス幅が変化する。これにより、DC/DCコンバータ11は、PWM信号に応じた実効直流電力を出力するので、DC/ACコンバータ12からPWM信号に応じた交流電力が出力される。

【0033】

ここで、放電灯点灯制御装置10による制御の具体例を説明する。まず、放電灯点灯制御装置10が出力する交流電力を増加させる場合の動作を説明する。この場合、マイクロコンピュータ30は、DC/ACコンバータ12から出力される出力電流信号 I_L より大きい目標電流信号 I_T を誤差増幅器34に供給する。これに応答して、誤差増幅器34は、正の誤差信号を生成してPWM回路35に送る。PWM回路35は、この正の誤差信号に基づいて広いパルス幅を有するP

WM信号を生成してMOSトランジスタQ1のゲートに送る。これにより、DC/DCコンバータ11から出力される実効直流電力が増大し、DC/ACコンバータ12から出力される出力電流信号 I_L は、目標電流信号 I_T に一致するように増大する。これにより、DC/ACコンバータ12から目標電流信号 I_T に対応する交流電力が出力される。

【0034】

次に、放電灯点灯制御装置10が出力する交流電力を減少させる場合の動作を説明する。この場合、マイクロコンピュータ30は、DC/ACコンバータ12から出力される出力電流信号 I_L より小さい目標電圧信号 I_T を誤差増幅器34に供給する。これに応答して、誤差増幅器34は、負の誤差信号を生成してPWM回路35に送る。PWM回路35は、この負の誤差信号に基づいて狭いパルス幅を有するPWM信号を生成してMOSトランジスタQ1のゲートに送る。これにより、DC/DCコンバータ11から出力される実効直流電力が減少し、DC/ACコンバータ12から出力される出力電流信号 I_L は、目標電流信号 I_T に一致するように減少する。これにより、DC/ACコンバータ12から目標電流信号 I_T に対応する交流電力が出力される。

【0035】

次に、上記のように構成される、この発明の実施の形態1に係る放電灯点灯装置の動作を説明する。

【0036】

図3は、イグニッションスイッチSW1及びライティングスイッチSW2のオン又はオフ状態に従って行われる放電灯20の点灯制御を概略的に示すタイミングチャートである。

【0037】

先ず、ライティングスイッチSW2がオフにされている状態でイグニッションスイッチSW1のみがオンにされてDRLモードに入る場合の動作を説明する。イグニッションスイッチSW1がオンにされると、電圧入力回路13はIG信号をオンにする。一方、ライティングスイッチSW2はオフ状態のままであるので、電圧入力回路13はLG信号をオフにする。

【0038】

制御回路 14 に含まれるマイクロコンピュータ 30 は、電圧入力回路 13 から送られてくる IG 信号がオンであり、LG 信号がオフであることを判断すると、DRL モードでの発光を開始させるために、小さい第 1 電力 P1 (例えば 35 W) を放電灯 20 に供給する。これは、第 1 電力 P1 に相当する目標電流信号 I_T を誤差増幅器 34 に送ることにより行われる。なお、以下で説明する他の電力を放電灯 20 に供給する場合もこれと同様の方法で行われる。これにより上述した放電灯点灯制御装置 10 による交流電力を変化させる制御が行われ、図 4 (A) に示すような矩形波の交流電圧 V_{L1} 及び図 4 (B) に示すような小さい振幅を有する矩形波の交流電流 I_{L2} が放電灯 20 に供給される。第 1 電力 P1 は、この交流電圧 V_{L1} と交流電流 I_{L2} との積である。

【0039】

この第 1 電力 P1 が供給されることにより、放電灯 20 の温度が徐々に上昇し、放電灯 20 は輝度を増加しながら発光を開始する。この場合、第 1 電力 P1 は小さいので放電灯 20 の温度が上昇して安定点灯状態に至るまでに時間がかかるが、DRL モードでの点灯であるので視認性が低下する問題は生じない。その後、所定時間が経過すると、マイクロコンピュータ 30 は、DRL モードにおける低い輝度での点灯状態を継続させるために、第 1 電力 P1 より小さい第 2 電力 P2 (例えば 29 W) を放電灯 20 に供給する。これにより、図 5 (A) に示すような矩形波の交流電圧 V_{L2} (例えば 85 V) 及び図 5 (B) に示すような小さい振幅を有する矩形波の交流電流 I_{L4} (例えば 0.35 A) が放電灯 20 に供給される。第 2 電力 P2 は、この交流電圧 V_{L2} と交流電流 I_{L4} との積である。これにより、放電灯 20 は、低い輝度での安定した点灯を維持する。

【0040】

次に、イグニッションスイッチ SW1 のみがオンにされた状態である DRL モードから、更にライティングスイッチ SW2 がオンにされて通常点灯モードに移行する場合の動作を説明する。イグニッションスイッチ SW1 のみがオンにされた状態でライティングスイッチ SW2 がオンにされると、電圧入力回路 13 は LG 信号をオンにする。

【0041】

マイクロコンピュータ30は、電圧入力回路13から送られてくるIG信号及びLG信号の双方がオンであることを判断すると、DRLモードから通常点灯モードに移行させるために、第4電力P4（例えば35W）を放電灯20に供給する。これにより、図5（A）に示すような矩形波の交流電圧VL2（例えば85V）及び図5（B）に示すような大きい振幅を有する矩形波の交流電流IL3（例えば0.4A）が放電灯20に供給される。第4電力P4は、この交流電圧VL2と交流電流IL3との積である。

【0042】

この第4電力P4が供給されることにより、放電灯20は、高い輝度での点灯へ移行する。この場合、放電灯20の温度は既に上昇しているので、放電灯20に供給される電力が第2電力P2から第4電力P4に変化すると、放電灯20は、低い輝度での点灯から高い輝度での点灯へ迅速に切り替わる。以後は、放電灯20は、高い輝度での安定した点灯を維持する。

【0043】

次に、イグニッションスイッチSW1及びライティングスイッチSW2の双方がオンにされている通常点灯モードからライティングスイッチSW2がオフにされてDRL点灯モードに移行する場合の動作を説明する。ライティングスイッチSW2がオフにされると、電圧入力回路13はLG信号をオフにする。

【0044】

マイクロコンピュータ30は、電圧入力回路13から送られてくるIG信号がオンであり、LG信号がオンからオフに切り替わったことを判断すると、DRLモードに緩やかに移行させるために、第4電力P4から第2電力P2に段階的に変化する電力を放電灯20に供給する。これにより、図5（A）に示すような矩形波の交流電圧VL2（例えば85V）及び図5（B）に示すような大きい振幅を有する矩形波の交流電流IL3（例えば0.4A）から小さい振幅を有する矩形波の交流電流IL4（例えば0.35A）に段階的に変化する交流電流が放電灯20に供給される。これにより、放電灯20は、高い輝度から緩やかに輝度を低下させ、最終的に低い輝度での安定した点灯を維持する。

【0045】

次に、イグニッションスイッチSW1がオフにされている状態でライティングスイッチSW2のみがオンにされて通常点灯モードに入る場合の動作を説明する。ライティングスイッチSW2がオンにされると、電圧入力回路13はLG信号をオンにする。一方、イグニッションスイッチSW1はオフ状態のままであるので、電圧入力回路13はIG信号をオフにする。

【0046】

マイクロコンピュータ30は、電圧入力回路13から送られてくるIG信号がオフであり、LG信号がオンであることを判断すると、通常点灯モードで発光を開始させるために、大きい第3電力P3（例えば75W）を放電灯20に供給する。これにより、図4（A）に示すような矩形波の交流電圧VL1及び図4（B）に示すような大きい振幅を有する矩形波の交流電流IL1が放電灯20に供給される。第3電力P3は、この交流電圧VL1と交流電流IL1との積である。

【0047】

この第3電力P3が供給されることにより、放電灯20の温度が短時間で急激に上昇し、放電灯20は直ちに高い輝度での発光を開始する。その後、所定時間が経過すると、マイクロコンピュータ30は、通常点灯モードにおける高い輝度での点灯状態を継続させるために、第3電力P3より小さく且つ第2電力P2より大きい第4電力P4（例えば35W）を放電灯20に供給する。これにより、図5（A）に示すような矩形波の交流電圧VL2（例えば85V）及び図5（B）に示すような大きい振幅を有する矩形波の交流電流IL3（例えば0.4A）が放電灯20に供給される。これにより、放電灯20は、高い輝度での安定した点灯を維持する。

【0048】

次に、上述した通常点灯及びDRLの動作を実現するためにマイクロコンピュータ30で行われる処理の詳細を説明する。

【0049】

先ず、イグニッションスイッチSW1及び／又はライティングスイッチSW2が初めて操作されることによって実行される点灯開始処理を、図6に示したフロ

ーチャートを参照しながら説明する。

【0050】

この点灯開始処理では、先ず、イグニッションスイッチSW1がオンであるかどうか調べられる（ステップST10）。これは、IG信号がオンであるかどうかを調べることにより行われる。なお、図示は省略しているが、イグニッションスイッチSW1がオンであるかどうか調べる際は、イグニッションスイッチSW1の操作に伴って発生するチャタリングの影響を排除するために、フィルタ処理が実行される。このフィルタ処理では、IG信号がオンであることが検出された時は、そのオン状態が一定時間以上継続された時に初めてイグニッションスイッチSW1がオンにされた旨が判断され、IG信号がオフであることが検出された時は、そのオフ状態が一定時間以上継続された時に初めてイグニッションスイッチSW1がオフにされた旨が判断される。

【0051】

上記ステップST10で、イグニッションスイッチSW1がオンであることが判断されると、次いで、ライティングスイッチSW2がオンであるかどうか調べられる（ステップST11）。これは、LG信号がオンであるかどうかを調べることにより行われる。なお、図示は省略しているが、ライティングスイッチSW2がオンであるかどうか調べる際は、ライティングスイッチSW2の操作に伴って発生するチャタリングの影響を排除するために、フィルタ処理が実行される。このフィルタ処理では、LG信号がオンであることが検出された時は、そのオン状態が一定時間以上継続された時に初めてライティングスイッチSW2がオンにされた旨が判断され、LG信号がオフであることが検出された時は、そのオフ状態が一定時間以上継続された時に初めてライティングスイッチSW2がオフにされた旨が判断される。

【0052】

上記ステップST11でライティングスイッチSW2がオンでない、つまりライティングスイッチSW2がオフにされている状態でイグニッションスイッチSW1のみがオンにされていることが判断されると、DRLモードで放電灯20の点灯を開始させる処理が実行される（ステップST12）。即ち、制御回路14

に含まれるマイクロコンピュータ 30 は、第 1 電力 P1（例えば 35 W）を放電灯 20 に供給する。これにより、放電灯 20 は輝度を緩やかに増加しながら発光を開始する。

【0053】

次いで、DRL フラグがセットされる（ステップ ST13）。この DRL フラグは、マイクロコンピュータ 30 内に設けられたフラグであり、後に行われる出力電力切り替え処理において、前回 DRL モードであったかどうかを調べるために使用される。このステップ ST13 の処理により、前回 DRL モードであったことが記憶される。その後、シーケンスは図 7 に示した出力電力切り替え処理に進む。

【0054】

上記ステップ ST12 でライティングスイッチ SW2 がオンである、つまりイグニッションスイッチ SW1 及びライティングスイッチ SW2 の双方がオンにされていることが判断されると、通常点灯モードで点灯を開始させる処理が実行される（ステップ ST14）。即ち、制御回路 14 に含まれるマイクロコンピュータ 30 は、第 3 電力 P3（例えば 75 W）を放電灯 20 に供給する。これにより、放電灯 20 は輝度を急激に増加しながら発光を開始する。

【0055】

次いで、DRL フラグがクリアされる（ステップ ST15）。これにより、前回 DRL モードでなかった、つまり通常点灯モードであったことが記憶される。その後、シーケンスは図 7 に示した出力電力切り替え処理に進む。

【0056】

上記ステップ ST10 でイグニッションスイッチ SW1 がオンでないことが判断されると、次いで、ライティングスイッチ SW2 がオンであるかどうか調べられる（ステップ ST16）。ここで、ライティングスイッチ SW2 がオンであることが判断されると、シーケンスはステップ ST14 に分岐し、上述した通常点灯モードで点灯を開始させる処理が実行される（ステップ ST14 及び ST15）。その後、シーケンスは図 7 に示した出力電力切り替え処理に進む。

【0057】

上記ステップST16で、ライティングスイッチSW2がオンでないことが判断されると、動作停止処理が実行される（ステップST17）。イグニッションスイッチSW1及びライティングスイッチSW2が双方ともオフの場合は、放電灯点灯制御装置10に電源が供給されないので、マイクロコンピュータ30は動作不可能である。しかし、マイクロコンピュータ30によってイグニッションスイッチSW1及びライティングスイッチSW2が双方ともオフであることが判断された場合は、何らかの原因で放電灯点灯装置が故障していることが考えられるので、放電灯点灯装置の動作を停止させる制御が行われる。

【0058】

次に、上述した点灯開始処理が実行された後にイグニッションスイッチSW1及び／又はライティングスイッチSW2が操作されることによって実行される出力電力切り替え処理を、図7に示したフローチャートを参照しながら説明する。この図7に示した処理は、一定間隔で繰り返し実行される。

【0059】

この出力電力切り替え処理では、先ず、前回DRLモードであったかどうか調べられる（ステップST20）。この処理は、DRLフラグがオンであるかどうかを調べることにより行われる。そして、前回DRLモードであったことが判断されると、次いで、今回DRLモードにされたかどうか調べられる（ステップST21）。この処理は、電圧入力回路13からのIG信号及びLG信号に基づいて、ライティングスイッチSW2がオフにされ、且つイグニッションスイッチSW1がオンにされているかどうかを調べることにより行われる。

【0060】

このステップST21で今回DRLモードでないことが判断されると、DRLモードから通常点灯モードに変更された旨が認識され、出力電力として通常点灯モード用の第4電力P4が設定される（ステップST22）。これにより、放電灯20に供給される電力は第2電力P2（例えば29W）から第4電力P4（例えば35W）に変更され、放電灯20は、低い輝度での点灯から高い輝度での点灯へ迅速に切り替わる。次いで、DRLフラグがクリアされる（ステップST23）。以上により、DRLモードから通常点灯モードに変更された場合の出力電

力切り替え処理は終了する。

【0061】

上記ステップST21で、今回DRLモードであることが判断されると、DRLモードが維持されていることが認識され、DRLフラグがセットされる（ステップST24）。次いで、出力電力が目標電力より小さいかが調べられる（ステップST25）。ここで、出力電力とは、DC/ACコンバータ12から出力される出力電圧信号 V_L と出力電流信号 I_L とにより決定される電力であり、目標電力とは、通常点灯モードからDRLモードに変更された場合に、後述するステップST31において、出力電力を減少させる目標値として設定される第2電力P2（例えば29W）を言う。

【0062】

このステップST25で、出力電力が目標電力より小さいことが判断されると、出力電力が目標電力に設定され（ステップST26）、出力電力切り替え処理は終了する。これにより、出力電力が下がりすぎて目標電力（例えば29W）より小さくなるのを防止する保護機能が実現されている。

【0063】

上記ステップST25で、出力電力が目標電力より小さくないことが判断されると、次いで、出力電力が目標電力より大きいかが調べられる（ステップST27）。ここで、出力電力が目標電力より大きくないことが判断されると、出力電力は目標電力に等しいことが認識され、つまりDRLモードで正常に点灯中であることが認識され、出力電力切り替え処理は終了する。

【0064】

一方、ステップST27で出力電力が目標電力より大きいことが判断されると、通常点灯モードからDRLモードへの移行の途中であることが認識され、次いで、一定時間が経過したかが調べられる（ステップST28）。この一定時間は、出力電力が変更されてからそれが安定するまでに要する時間（DRLモード中の出力電力が目標電力より大きい場合に、出力電力が更新されてから次の出力電力を更新するまで前の出力電力を維持させる時間）である。そして、一定時間が経過していないことが判断されると、未だ出力電力をデクリメントするタ

イミングに至っていないことが認識され、出力電力切り替え処理は終了する。

【0065】

一方、ステップST28で、一定時間が経過したことが判断されると、出力電力がデクリメントされ（ステップST29）、出力電力切り替え処理は終了する。これらステップST28及びST29の処理により、通常点灯モードからDRLモードへ移行する際に、放電灯20に供給される電力を第4電力P4から第2電力P2に段階的に変化させる機能が実現されている。

【0066】

上記ステップST20で、前回DRLモードでなかったことが判断されると、次いで、今回DRLモードにされたかどうか調べられる（ステップST30）。このステップST30で今回DRLモードであることが判断されると、通常点灯モードからDRLモードに変更された旨が認識され、出力電力としてDRLモード用の第2電力P2が設定される（ステップST31）。次いで、シーケンスはステップST24に分岐する。これにより、上述したステップST24～ST29の処理が実行され、放電灯20には第4電力P4（例えば35W）から第2電力P2（例えば29W）へ連続的に減少する電力が供給され、放電灯20は、高い輝度での点灯から低い輝度での点灯へ段階的に切り替わる。

【0067】

上記ステップST30で、今回DRLモードでないことが判断されると、通常点灯モードが維持されている旨が認識され、出力電力として通常点灯モード用の第4電力P4が設定される（ステップST32）。これにより、第4電力P4（例えば35W）が放電灯20に供給され、放電灯20は、高い輝度での点灯を維持する。次いで、DRLフラグがクリアされる（ステップST33）。以上により、通常点灯モードが維持される場合の出力電力切り替え処理が終了する。

【0068】

以上説明したように、この発明の実施の形態1に係る放電灯点灯装置によれば、DRLモードで放電灯20の発光を開始させる時は、小さい第1電力P1を放電灯20に供給して緩やかに輝度を増加させながら低い輝度での安定点灯状態に至らせるようにしたので、DRLモードで放電灯20の発光を開始させる時に放

電灯 20 の電極に流れる電流を抑えることができる。その結果、放電灯 20 の電極の劣化を抑えることができ、放電灯 20 の寿命を長くすることができる。なお、この場合、放電灯 20 の発光開始から安定点灯状態に至るまでに時間がかかるが、DRL モードでの点灯であるので視認性が低下する問題は生じない。

【0069】

また、通常点灯モードから DRL モードに移行する際は、放電灯 20 には第 4 電力 P4（例えば 35 W）から第 2 電力 P2（例えば 29 W）へ連続的に減少する電力が供給されるので、放電灯 20 は、高い輝度での点灯から低い輝度での点灯へ連続的に緩やかに切り替わる。従って、放電灯 20 の輝度が急激に小さくなることはないので、視界が急激に悪化するのを防止できる。

【0070】

なお、上述した実施の形態 1 では、ライティングスイッチ SW2 を用いて通常点灯と DRL を切り換えるように構成したが、ライティングスイッチ SW2 に代わりに照度センサを用い、この照度センサによって周囲の照度が所定値以上、つまり昼間であることが検出された場合は DRL モードで放電灯 20 を点灯し、所定値より小さい、つまり夜間であることが検出された場合は通常モードで放電灯 20 を点灯するように構成できる。この構成によれば、放電灯 20 は、車両の走行中に夜になったりトンネルに入った時は自動的に通常点灯モードで点灯され、夜が明けたりトンネルを出た時は自動的に DRL 点灯モードで点灯されるので、スイッチ操作の手間が省けると共に、ヘッドライトの点灯忘れによる視認性の低下や、消灯忘れによりバッテリーが無駄に消費されること防止できる。

【0071】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、第 1 スイッチのみからオン状態を表す信号を受け取った時は、小さい第 1 電力を放電灯に供給して発光を開始させた後に、第 1 電力より小さい第 2 電力を放電灯に供給して点灯を維持させる昼間点灯を行わせるようにしたので、昼間点灯を開始させる時は放電灯の電極に流れる電流を抑えることができる。その結果、放電灯の電極の劣化を抑えることができ、放電灯の寿命を長くすることができる効果がある。

【0072】

この発明によれば、放電灯に夜間点灯を行わせている状態で、第2スイッチからオフ状態を表す信号を受け取った時は、放電灯に供給する電力を第4電力から第2電力に段階的に減少させて昼間点灯に移行させるように構成したので、放電灯の輝度が急激に小さくなることに伴う視界の急激な悪化を防止できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る放電灯点灯装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に記載された放電灯点灯制御装置の構成を示す回路図である。

【図3】 本発明の実施の形態1に係る放電灯点灯装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】 本発明の実施の形態1に係る放電灯点灯装置において点灯開始時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図5】 本発明の実施の形態1に係る放電灯点灯装置における点灯開始時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図6】 本発明の実施の形態1に係る放電灯点灯装置における安定点灯時の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】 本発明の実施の形態1に係る放電灯点灯装置において点灯状態切換時の動作を説明するためのフローチャートである。

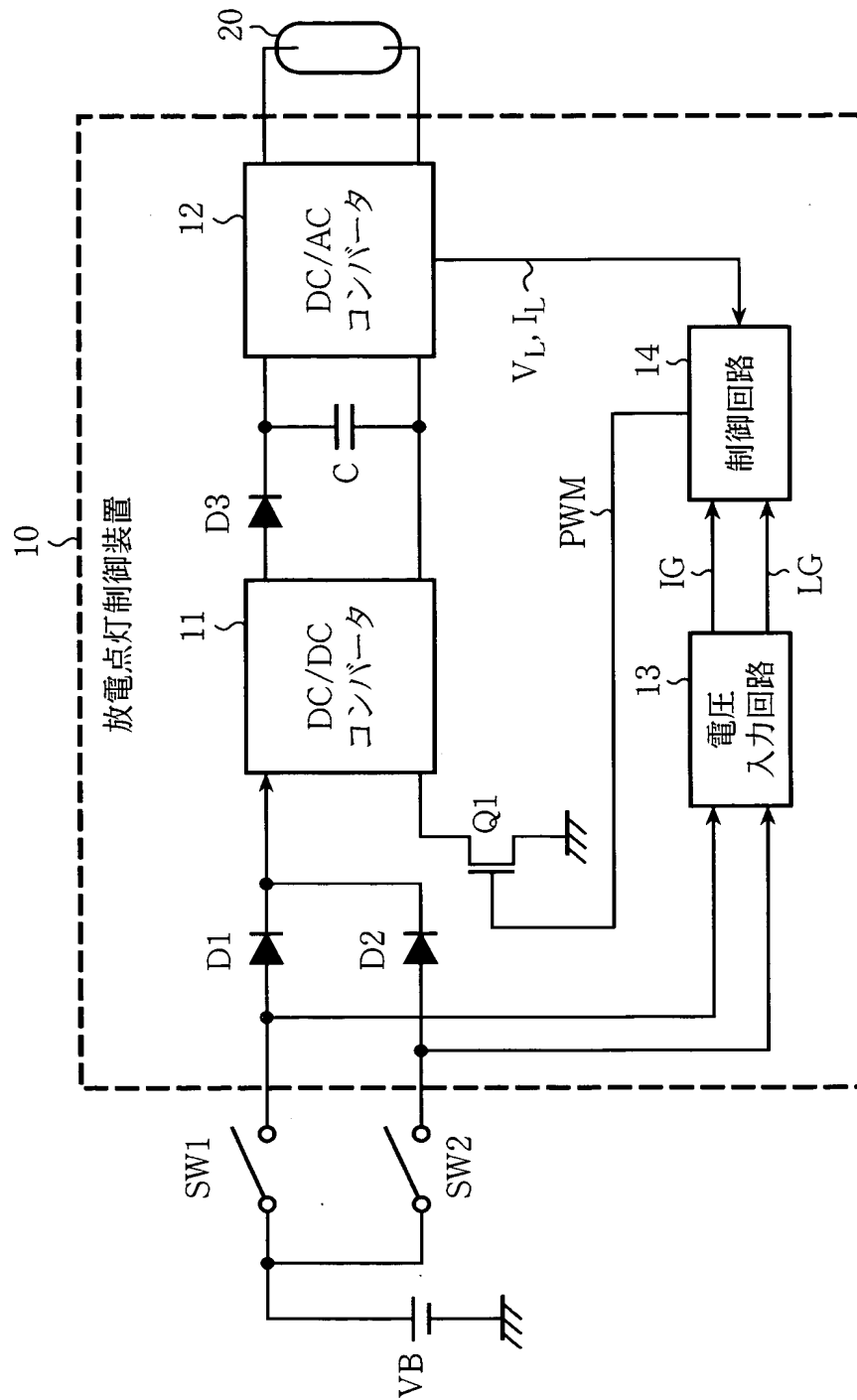
【符号の説明】

10 放電灯点灯制御装置、11 DC/DCコンバータ、12 DC/ACコンバータ、13 電圧入力回路、14 制御回路、20 放電灯、30 マイクロコンピュータ、31～33 入力インタフェース回路、34 誤差増幅器、35 PWM回路、C コンデンサ、D1～D3 ダイオード、Q1 MOSトランジスタ。

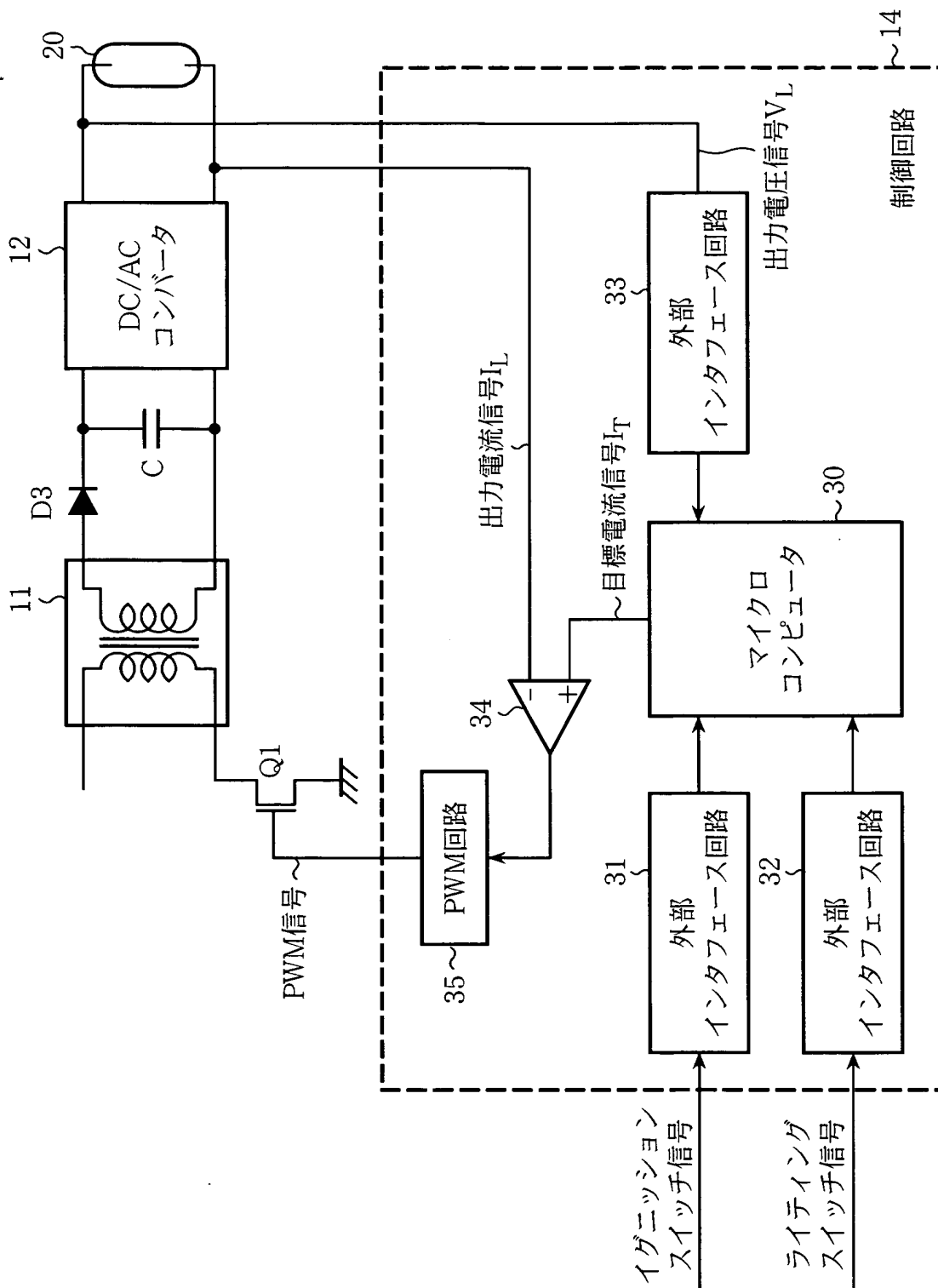
【書類名】

図面

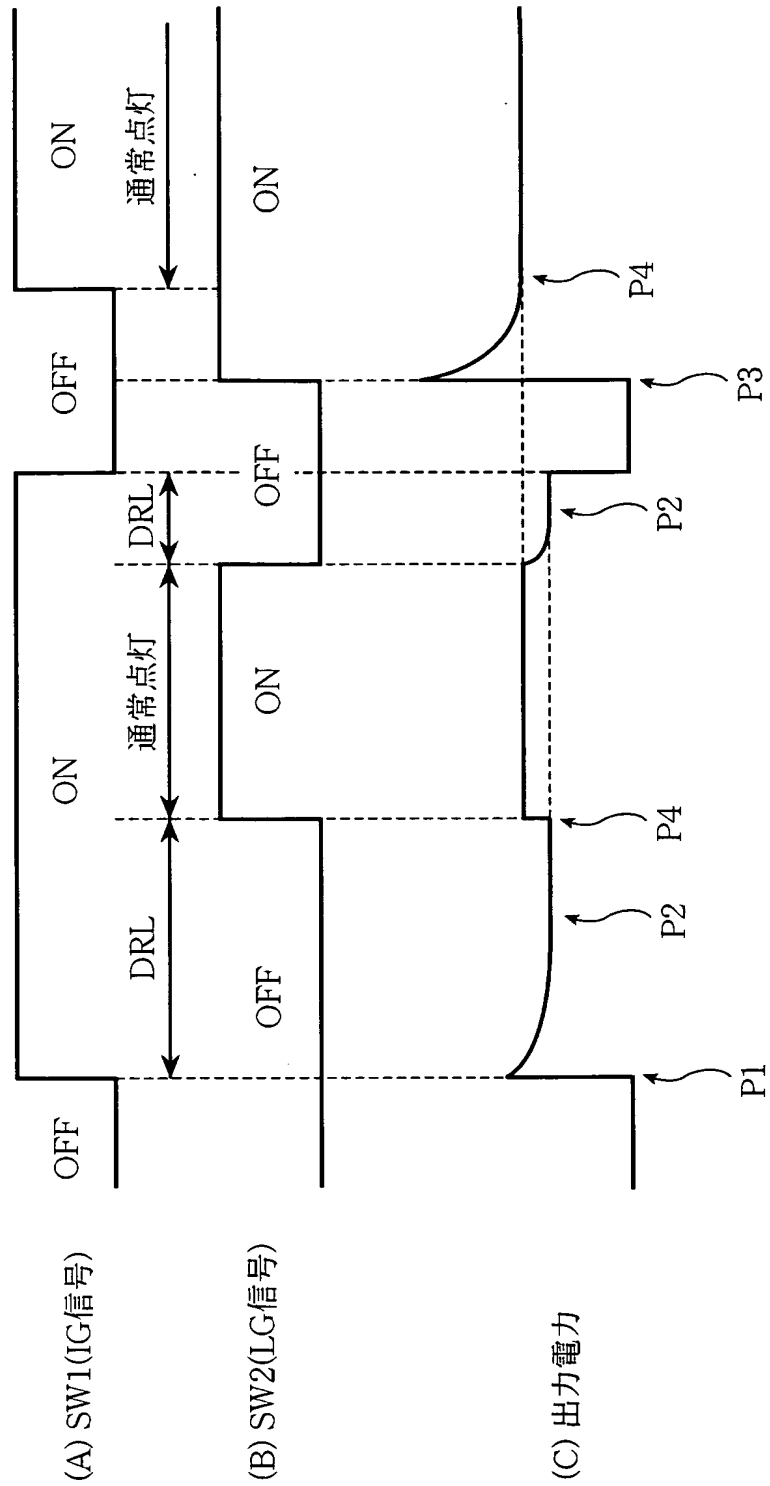
【図 1】



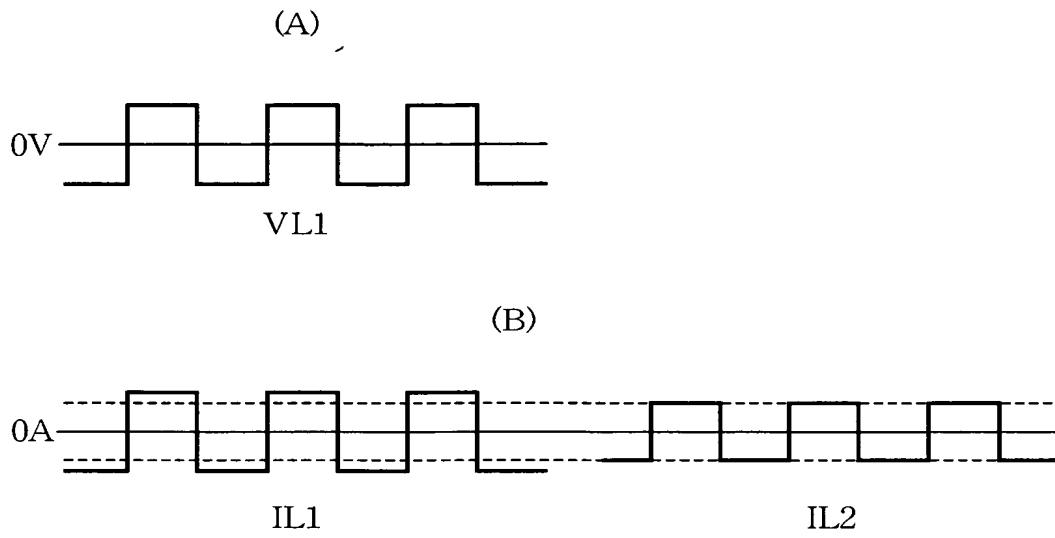
【図 2】



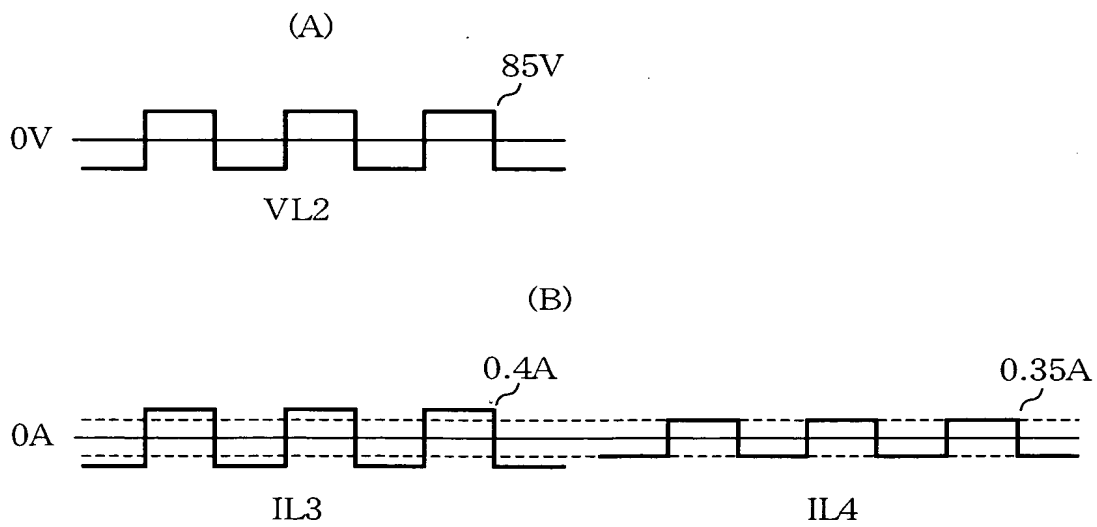
【図 3】



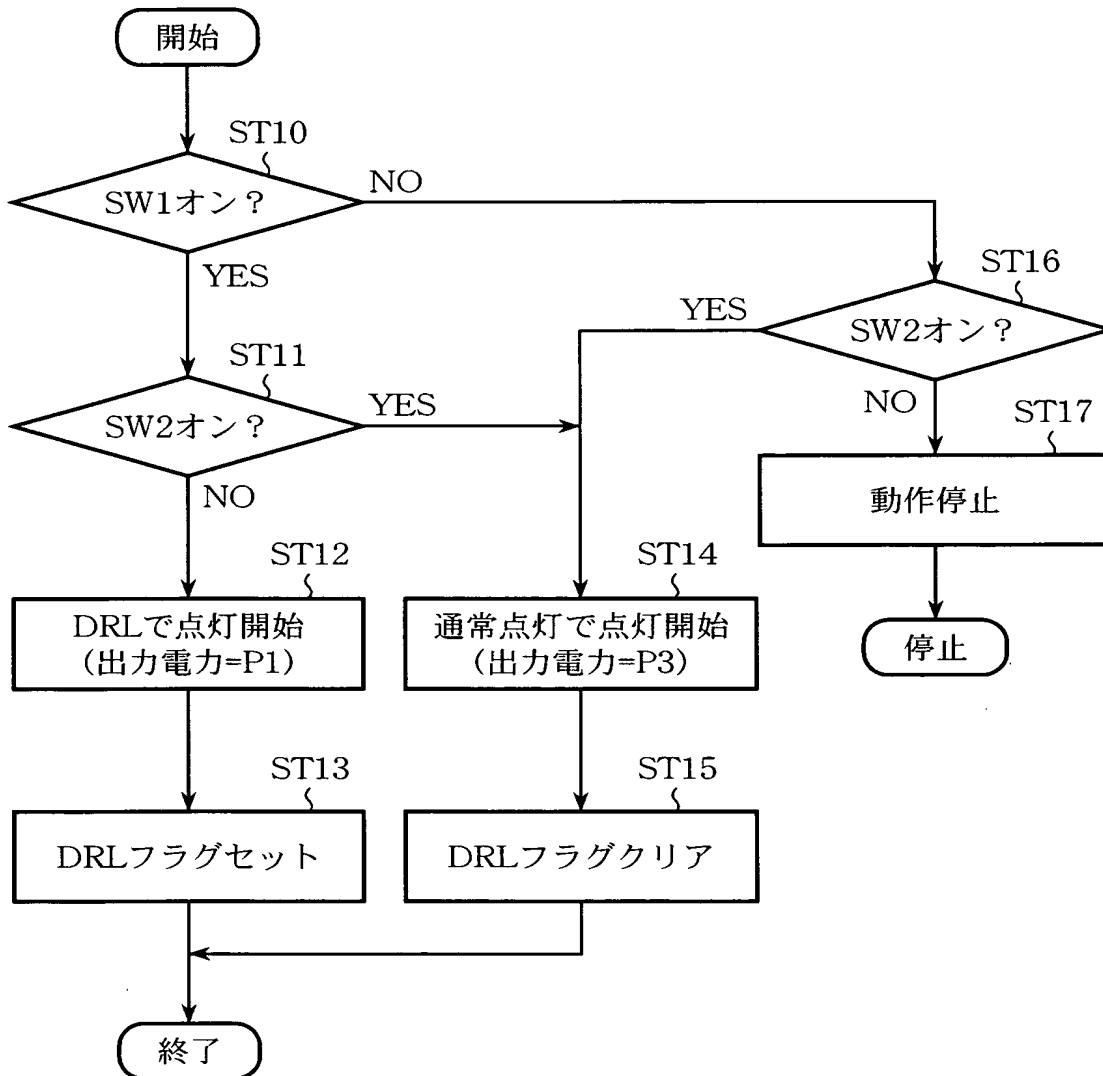
【図 4】



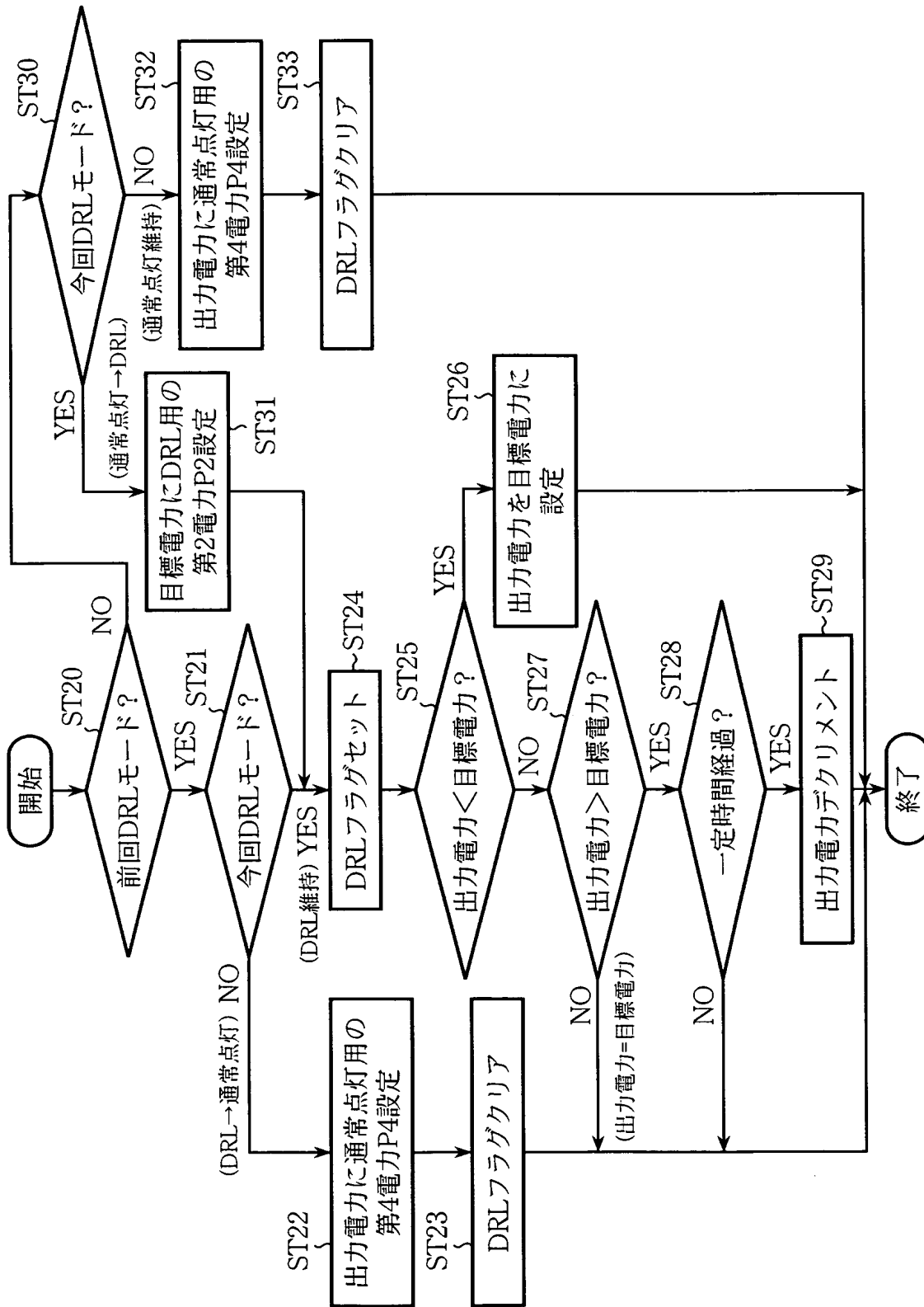
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 昼間点灯を行っても放電灯の寿命を長く保つことのできる放電灯点灯装置を提供する。

【解決手段】 供給される電力に応じた輝度で点灯する放電灯 10 と、第 1 のスイッチ SW1 のみからオン状態を表す信号を受け取った時は、第 1 電力で放電灯 20 を発光させた後に、第 1 電力より小さい第 2 電力で点灯を維持させる昼間点灯を行わせ、第 2 のスイッチ SW2 のみからオン状態を表す信号を受け取った時は、第 1 電力より大きい第 3 電力で放電灯 20 を発光させた後に、第 3 電力より小さく且つ第 2 電力より大きい第 4 電力で点灯を維持させる夜間点灯を行わせる放電灯点灯制御装置 10 とを備えたものである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 3 1 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社